

# 广东海洋大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试

## 《工程热力学》(405) 试卷

(请将答案写在答题纸上, 写在试卷上不给分。本科目满分 150 分)

一、选择题与是非题(此题共 30 分, 选出正确的答案或对的填“√”, 错的填“×”, 每小题 3 分,)

1、与外界无热量交换的热力系统是( )。

①孤立系统    ②闭口系统    ③绝热系统    ④开口系统

2、逆卡诺循环是理想的逆循环, 一切逆循环的性能系数都比卡诺循环的性能系数小。( )

3、工质经历了不可逆的热力循环, 则工质熵的变化( )。

①大于零    ②等于零    ③小于零    ④不确定

4、某装置在完成一循环中从单一热源吸收 100kJ 热量, 同时作功 100kJ, 则为( )。

①违反热力学第一定律, 不违反热力学第二定律  
②不违反热力学第一定律, 违反热力学第二定律  
③两个定律均违反  
④两个定律均不违反

5、在冬天, 室内开动一台没装任何东西的电冰箱, 若运行稳定, 电冰箱内部温度不变, 开动冰箱取暖与用电炉取暖, 从耗电的角度来比较( )。

①用电冰箱省电    ②用电炉省电    ③二者相同    ④无法比较

6、工质经历了一个吸热、降温、压力下降的多变过程, 则多变指数  $n$ : ( )

①  $0 < n < 1$     ②  $1 < n < k$     ③  $n > k$

7、工质稳定流经一开口系统的技术功大于膨胀功。( )

8、如果平均比热  $c_m|_0^t$  是温度的单值递增函数, 当  $t_2 > t_1$  时, 则平均比热  $c_m|_0^{t_1}$ 、 $c_m|_0^{t_2}$  和  $c_m|_{t_1}^{t_2}$  三者中比热值最大的是( )。

①  $c_m|_0^{t_1}$

②  $c_m|_0^{t_2}$

③ 无法判断

④  $c_m|_{t_1}^{t_2}$

9、冰在熔化过程中, 压力升高后,( )。

①冰的熔点会降低    ②冰的熔点会升高

- ③冰的熔点不变                      ④冰的熔点不确定

10、闭口系统从热源取热 5000kJ，系统的熵增加 15kJ/K，如系统在吸热过程中温度为 300K，那么这一过程一定是（ ）。

- ①可逆的              ②不可逆的              ③不能实现的

二、填充题（此题共 30 分，每小题 5 分）

1、已知空气的含湿量  $d$ ，则干空气的质量成分  $g_a =$  ，水蒸汽的质量成分  $g_v =$  ，湿空气的折合气体常数  $R =$  。

2、空气流经阀门或孔口等突然变窄的断面前后，其参数的变化为： $\Delta h$ （ ）， $\Delta P$ （ ）， $\Delta s$ （ ）， $\Delta T$ （ ）。（填等于 0、大于 0 或小于 0 等）。

3、渐缩喷管在初始压力  $P_1$  和极低背压  $P_b$  之间工作，初速略去不计。若喷管出口部分切去一小段，则工质的出口温度（ ），工质的出口流速（ ），流量（ ）。（填变大，变小或不变）。

4、试定性画出朗肯循环装置流程图及循环的 T-S 图，并按图示的标号写出  $q_1$ ， $q_2$ ， $w_0$  和热效率  $\eta_t$  的计算公式(水泵的功忽略不计)。

5、在图所示的 p-v 图上 OA、OB 为理想气体的多变过程，在下表中填出这两个过程的  $\Delta T$ 、 $Q$  和  $W$  的“+”、“-”号。

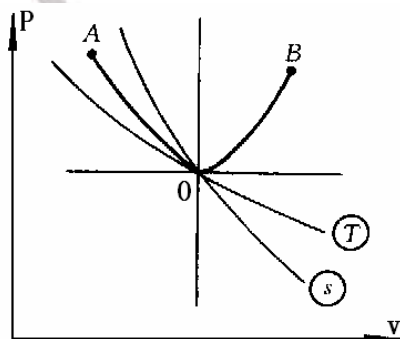
过程	Q	W	$\Delta T$
OA			
OB			

6、将  $n=1.6$  的压缩过程表示在 p-v 图及 T-s 图上（工质为空气），并判断  $q$ 、 $w$ 、 $\Delta u$  的正负。

三、计算题（本大题共 90 分,每小题的分值附题后）

1. 某活塞式压气机将某种气体压入储气箱中。压气机每分钟吸入温度  $t_1=25^\circ\text{C}$ ，压力为当地大气压力  $B=100\text{kPa}$  的气体， $V_1=0.15\text{m}^3$ 。储气箱的容积  $V=10\text{m}^3$ 。问经过多少分种后压气机才能把箱内压力提高到  $P_3=0.8\text{MPa}$  和温度  $t_3=35^\circ\text{C}$ 。压气机开始工作以前，储气箱仪表指示着  $P_g2=50\text{kPa}$ ， $t_2=27^\circ\text{C}$ 。（10 分）

2. 有人声称设计出了一热机，工作于恒温热源  $T_1=900\text{K}$  和  $T_2=400\text{K}$  之间，当工质从高温热源吸收了 105800kJ 的热量，对外作功 22kW.h,向低温热源放出的热量恒为二者之差，这种热机可能吗？（请用任意二种方法加以证明）（15 分）。



题二(5)图

3. 一制冷机工作在 245K 和 300K 之间, 制冷量  $Q_2=9\text{kW}$ , 制冷系数是同温限逆向卡诺循环制冷系数的 50%, 试计算该制冷机的放热量  $Q_1$  和耗功率  $P$ 。(15 分)。

4. 空气加热器从温度为  $90^\circ\text{C}$  的恒温热源吸热, 将空气由环境温度  $10^\circ\text{C}$  加热到  $50^\circ\text{C}$ , 试计算单位质量空气的吸热量, 熵增值及此过程中作功能力的损失。已知空气的  $C_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。(15 分)

5. 空气流进一个出口截面积为  $8\text{cm}^2$  的渐缩喷管, 已知空气流进喷管时的压力为  $p_1=2.5\text{Mpa}$ , 温度  $t_1=90^\circ\text{C}$ , 流速  $C_1=0$ , 喷管的出口背压  $p_b=1.2\text{Mpa}$ , 求空气流出喷管时的流速  $C_2$ 、出口处空气的状态参数 ( $p_2$ 、 $t_2$ 、 $v_2$ ) 和空气流经喷管的流量。已知空气可看作定比热的理想气体, 且  $C_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,  $\beta=0.528$ 。(20 分)

6. 压气机中气体压缩后的温度不宜太高, 取极限温度为  $150^\circ\text{C}$ 。求在理想单级压气机中可能达到的最高压力及压气机所需功率。已知压气机水套中冷却水的流量为  $465\text{kg/h}$ , 水温在气缸水套中升高  $12^\circ\text{C}$ , 吸入空气的压力和温度为  $P_1=0.1\text{Mpa}$ ,  $t_1=25^\circ\text{C}$ , 吸入空气的流量为  $250\text{m}^3/\text{h}$ 。空气为定比热的理想气体, 且  $C_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ; 水的  $C_p=4.2\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。(15 分)